35. B (Hintergrundbeleuchtung) / _ (normal)
36. A (Adapter insert) / _ (normal)
37. B (Batterie schwach) / _ (normal)
38. CR (ASCII : 0DH)
39. nl (LF) (ASCII : 0AH)

(3) RS-232 Ausgang für Hauptdisplay

Be-reich	RS	R	L		RS	C	
		1 kHz/ 120 Hz	1 kHz	120 Hz		1 kHz	120 Hz
0	100 W	20.000 W	2000.0 µH	20.000 mH	100 kΩ	2000.0 pF	20.000 nF
1	100 W	200.00 W	20.000 mH	200.00 mH	100 kΩ	20.000 nF	200.00 nF
2	100 W	2000.0 W	200.00 mH	2000.0 mH	10 kΩ	200.00 nF	2000.0 nF
3	1 kW	20.000 kW	2000.0 mH	20.000 H	1 kΩ	2000.0 nF	20.000 µF
4	10 kW	200.00 kW	20.000 H	200.00 H	100 Ω	20.000 µF	200.00 µF
5	100 kW	2000.0 kW	200.00 H	2000.0 H	100 Ω	200.00 µF	2000.0 µF
6	100 kW	10.000 MW	1000.0 H	10000 H	100 Ω	2000.0 µF	20.000 mF

(4) Ausgangsdiagramm der Sekundäranzeige

Bereich	Q/D	R (RS=100Ω)	R (RS=1 kΩ, 10 kΩ)	R (RS=100 kΩ)
1	999.9	99.99 Ω	99.99 Ω	X
2	99.99	999.9 Ω	999.9 Ω	999.9 Ω
3	9.999	9.999 kΩ	9.999 kΩ	9.999 Ω
4	.9999	99.99 kΩ	99.99 kΩ	99.99 kΩ
5	X	X	999.9 kΩ	999.9 kΩ

(5) Formel

$R_P = R_S\ (1+Q^2)$
$C_P = C_S\ [1/(1+D^2)]$
$C_S = C_P\ (1+D^2)$
$L_P = L_S\ [1+(1/Q^2)]$
$L_S = L_P\ [Q^2/(1+Q^2)]$

Letzter Stand bei Drucklegung. Technische Änderungen des Gerätes, welche dem Fortschritt dienen, vorbehalten.

Hiermit bestätigen wir, dass alle Geräte, die in unseren Unterlagen genannten Spezifikationen erfüllen und werkseitig kalibriert geliefert werden. Eine Wiederholung der Kalibrierung nach Ablauf von 1 Jahr wird empfohlen.

1. Safety Precautions

1.1. Safety precautions

This instrument is produced according to the European regulations EU 89/336 EC, 73/23 EC, 93/68 EC. To ensure safe operation of the equipment and eliminate the danger of serious injury due to short-circuits (arcing) the following safety precautions must be observed. Damages resulting from failure to observe these safety precautions are exempt from any legal claims whatever.

* Do not exceed the maximum permissible input ratings (danger of serious injury and/or destruction of the equipment).
* Do not modify external or internal circuits. Reparing works should only done by qualified personal.
* Disconnect test leads or probe from the measuring circuit before switching modes or functions.
* To avoid electric shock, disconnect power to the unit under test and discharge all capacitors before taking any resistance measurements.
* Check test leads and probes for faulty insulation or bare wires before connection to the equipment.
* To avoid electric shock, do not operate this product in wet or damp conditions. Conduct measuring works only in dry clothing and rubber shoes, i. e. on isolating mats.
* Never touch the tips of the test leads or probe.
* Comply with the warning labels and other info on the equipment.
* Do not subject the equipment to direct sunlight or extreme temperatures, humidity or dampness.
* Do not subject the equipment to shocks or strong vibrations.

1. L/C/R
2. Q/D/R
3. A (1 kHz) / B (120 Hz)
4. P (PAL) / S (SER)
5. A (AUTO) / M (MENU)
6. 0/1: Primäre Anzeige (MSD)
   8: Bereichsänderung
   9: OL
7. 6 ~ 10 Primäranzeigedaten
8.
9.
10. LSD
11. Primaranzeigebereich
12. MSD
13. 12 ~ 15: Sekundäranzeigedaten
14.
15. LSD
16. Sekundäranzeigebereich, 9: OL
17. Sequenz 0 ~ 9 zyklisch
18. MSD
19. 18 ~ 21: D-Wert
20.
21. LSD
22. Bereich für D-Wert, 9: OL
23. MSD
24. 23 ~ 26: Q-Wert
25.
26. LSD
27. Bereich für Q-Wert, 9: OL
28. S (SET) / _ (normal)
29. F (FUSE) / _ (normal)
30. H (HOLD) / _ (normal)
31. R (aktueller Wert) / M (maximum Wert)
    I (minumum Wert) / X (max.-min. Wert)
    A (Mittelwert) / _ (normal)
32. R (REL) / S (REL SET) / _ (normal)
33. L (LIMITS) / _ (normal)
34. T (TOL) S (TOL SET) / _ (normal)

[U± 19999]: REL SET-Wert
[V± 19999]: Hi LIMITS-Wert
[W± 19999]: Lo LIMITS-Wert
[X± 19999]: TOL SET-Wert
[Y± 19999]: TOL SET Hi-Wert
[Z± 19999]: TOL SET Lo-Wert

Nach dem Eingang der Einstellungsdaten aus dem PC (U/V/W/Y/X/Z) und dem erneuten Senden der empfangenen Daten sollte der PC die Richtigkeit der Datenausgabe, 7 Ziffern, prüfen.
d. Befehl [BXXXXXX]: SETUP-Modus verlassen.

(2) Daten ablesen
Befehl N: Aktuelle Daten und Status des Messgeräts ablesen.
Datenformat: Es gibt 39 ASCII-Codes.
Die Daten des Hauptdisplays haben L/C/R-Daten gesendet, die zuvor nicht verarbeitet wurden (wie die Daten vor REL).
Die Daten des Nebendisplays sind dieselben wie die des Hauptdisplays.

* Do not operate the equipment near strong magnetic fields (motors, transformers etc.).
* Keep hot soldering irons or guns away from the equipment.
* Allow the equipment to stabilize at room temperature before taking up measurement (important for exact measurements).
* Replace the battery as soon as the battery indicator “BAT” appears. With a low battery, the meter might produce false reading that can lead to electric shock and personal injury.
* Fetch out the battery when the meter will not be used for long period.
* Periodically wipe the cabinet with a damp cloth and mid detergent. Do not use abrasives or solvents.
* The meter is suitable for indoor use only
* Do not operate the meter before the cabinet has been closed and screwed safely as terminal can carry voltage.
* Do not store the meter in a place of explosive, inflammable substances.
* Do not modify the equipment in any way
* **Measuring instruments don’t belong to children hands.**

1.2. Safety Symbols


Caution! Refer to accompanying documents!


Caution! Risk of electric shock.


Earth ground symbol


Equipment protected throughout by double insulation or reinforced insulation.

2. General Specifications

Display 4 ½ digit LCD Display, max. 19999

Overload indication "OL" display

Low battery indication The "" is displayed when the battery voltage drops below the operating level, and cancel all the memorized values to store into EEPROM (included SET values).

Measuring rate One time per second, nominal

Operating environment 0°C to 50°C at < 80% RH

Storage environment -20°C to 60°C at 0 to 80% RH. With battery removed from meter.

Power Single standard 9 V battery, NEDA 1604

External power min. 12 V/50 mA; max. 15 V/50 mA

Auto power As the "APO" is displayed on the LCD, the meter will shut down by itself if unused for about 10 minutes, press the power key to resume power-on mode. The meter will cancel auto power off function when RS-232, Max and external power are used.

FUSE warning Damaged or open fuse indicator

7. RS-232 Befehls-Tabelle

Verbinden Sie RS-232C-Schnittstellenkabel mit einem Computer um das Software-Programm zu verwenden.

(1) RS-232 Schnittstellen-Parameter

Baud Rate: 1200
Parity: EVEN
Data bits: 7
Stop bits: 1

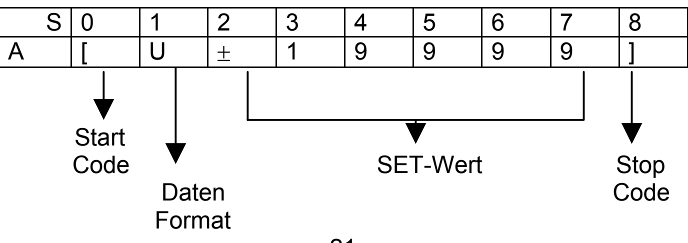
1. Setup Einstellungen

   a) Befehl: S
   "SETUP READY...X" wird angezeigt, wenn das Gerät bereit ist.

   b) Befehl [E(L/C/R)(Q/D/R)(P/S)(A/B)(A/M)(0~6)]:
   Wechseln der Hauptfunktion:
   (L/C/R): L, C oder R Testfunktion
   (Q/D/R): Q, D oder R
   (P/S): parallel oder seriell
   (A/B): A = 1 kHz / B = 120 Hz Prüffrequenz
   (A/M): A = automatisch / M = Manuell
   (0~6): manuelle Bereiche

   c) Befehl [A-AAAAA]: Standardänderung

S	0	1	2	3	4	5	6	7	8
A	[	U	±	1	9	9	9	9	]



Die Töne weisen den Benutzer darauf hin, dass die eingegebenen Werte außerhalb der eingestellten Bereiche liegen. Das Messgerät zeichnet im Falle einer Überlast („OL") während des Vergleichsvorgangs oder im Kapazitätsbereich ±50 Zählschritte nicht auf. Drücken Sie die TOL-Taste 2 Sekunden lang um diesen Modus wieder zu verlassen.

6. Wartung

WARNUNG
Prüfleitungen vor dem Austausch von Batterien, Sicherungen oder der Durchführung irgendwelcher Reparaturen entfernen!

6.1. Austausch von Batterien

Die Stromversorgung erfolgt über eine 9V-„Transistor"-Batterie (NEDA 1604, IEC 6F22). Wenn ein Austausch der Batterie erforderlich ist, erscheint das Batteriesymbol in der LCD-Anzeige. Entfernen Sie zum Austausch der Batterie die beiden Schrauben auf der Rückseite des Messgeräts und nehmen Sie den Deckel des Batteriefachs ab. Trennen Sie die Batterie von den Batteriekontakten.

Hinweis!
Verbrauchte Batterien ordnungsgemäß entsorgen! Verbrauchte Batterien sind Sondermüll und müssen in die dafür vorgesehenen Sammelbehälter gegeben werden.

6.2. Austausch von Sicherungen

Das „FUSE"-Symbol erscheint in der LCD-Anzeige und ein hörbarer Ton ertönt. Ersetzen Sie die Sicherung nur mit einer originalen flinken 100mA/250V Sicherung.

6.3. Reinigung

Wischen Sie das Gehäuse regelmäßig mit einem feuchten, sauberen Tuch und etwas Reinigungsmittel ab. Verwenden Sie keine Scheuer- oder Lösungsmittel.

Note The microprocessor of the meter can self-detect if its fuse is either open or damaged. The LCD will display the symbol "FUSE" and an audible beep will sound continuously

Dimensions 192 x 91 x 53 mm

Weight approx. 365 g (incl. battery and holster)

Accessories Test leads, manual, battery, spare fuse

3. Specifications

3.1. Capacitance

Test - Frequency 120 Hz					
Range	**Min.**	**Max.**	**Cx**	**DF**	**Note**
20 mF	1 µF	10.000 mF	±(5,0% rdg. + 5 dgt.) DF<0,1	± (10% rdg. +100/ CX + 5 dgt.) DF<0,1	after short cal.
2000 µF	100 nF	1999,9 µF	±(1,0% rdg + 5 dgt.) DF<0,1	± (2,0% rdg. +100/ CX + 5 dgt.) DF<0,1	after short cal.
200 µF	10 nF	199,99 µF	±(0,7% rdg + 3 dgt.) DF<0,5	± (0,7% rdg. +100/ CX + 5 dgt.) DF<0,5	---
20 µF	1 nF	19,999 µF	±(0,7% rdg + 3 dgt.) DF<0,5	± (0,7% rdg. +100/ CX + 5 dgt.) DF<0,5	---
2000 nF	100 pF	1999,9 nF	±(0,7% rdg + 3 dgt.) DF<0,5	± (0,7% rdg. +100/ CX + 5 dgt.) DF<0,5	---
200 nF	10 pF	199,99 nF	±(0,7% rdg. + 5 dgt.) DF<0,5	± (0,7% rdg. +100/ CX + 5 dgt.) DF<0,5	after open cal.
20 nF	1 pF	19,999 nF	±(1,0% rdg + 5 dgt.) DF<0,1	± (2,0% rdg. +100/ CX + 5 dgt.) DF<0,1	After open cal.

Drücken Sie die Hi/Lo LIMITS-Taste um den „Hi/Lo LIMITS"-Modus anzuzeigen und in den manuellen Bereichswahlmodus zu wechseln. Die ursprünglichen oberen und unteren Grenzwerte und die Anzeigen ▲ und ▼ werden gleichzeitig einzeln angezeigt.
Wenn der eingegebene Wert die oberen Grenzwerte (Hi) übersteigt, blinkt der ▲ und gibt einen Dauerton von sich. Wenn der eingegebene Wert die unteren Grenzwerte (Lo) unterschreitet, blinkt der ▼ und der Beeper gibt einen pulsierenden Ton von sich. Die Töne weisen den Benutzer darauf hin, dass die eingegebenen Werte außerhalb der eingestellten Bereiche liegen.
Durch erneutes Drücken der Hi/Lo LIMITS-Taste können Sie diesen Modus wieder verlassen. Das Messgerät zeichnet im Falle einer Überlast („OL") während des Vergleichsvorgangs oder im Kapazitätsbereich ± 50 Zählschritte nicht auf.

(12) TOL
Nehmen Sie wie unter (9) SET (Punkt 6) beschrieben die TOL Einstellungen vor. Drücken Sie die TOL-Taste um den Toleranzmodus anzuzeigen und automatisch in den manuellen Bereichswahlmodus zu wechseln. Der ursprünglich voreingestellte Standardwert und die Anzeige „TOL" werden gleichzeitig einzeln angezeigt. Im „TOL"-Modus zeigt das Hauptdisplay den aktuellen Wert an und das Nebendisplay den Toleranzwert.
Der Toleranzmodus verfügt über vier Voreinstellungen für den unmittelbaren Gebrauch. Durch Drücken der TOL-Taste werden nacheinander 1%, 5%, 10%, 20% und dann wieder der aktuelle Wert angezeigt. Beim Wechsel zum „TOL"-Modus werden die Anzeigen ▲ und ▼ zur selben Zeit angezeigt. Wenn der eingegebene Wert die oberen Grenzwerte (Hi) übersteigt, blinkt der ▲ und gibt einen Dauerton von sich. Wenn der eingegebene Wert die unteren Grenzwerte (Lo) unterschreitet, blinkt der ▼ und der Beeper gibt einen pulsierenden Ton von sich.

6. TOL Hi/Lo-Einstellungen
   Drücken Sie die SET-Taste und es erscheint das SET-Symbol in der Anzeige. Nun drücken Sie die TOL-Taste um den Referenzwert einzustellen. Dieses wird mit den Nummern über den Tasten eingestellt. Mit der ENTER-Taste kann nun der obere Grenzwert in % eingegeben werden. Durch erneutes Drücken der ENTER-Taste kann nun der untere Grenzwert eingegeben werden.
7. REL-Einstellung:
   Wenn Sie die REL-Taste drücken blinkt die Anzeige „Δ“. Der zuvor eingestellte Standardwert wird angezeigt und kann vom Benutzer geändert werden.

(10) REL-Relativmodus (nur Hauptdisplay)
Drücken Sie die REL-Taste um in den Relativmodus zu wechseln. Die angezeigte Ablesung wurde als Referenzwert gespeichert, das Display steht auf Null und die Anzeige „Δ“ erscheint. Drücken Sie die REL-Taste erneut um den Relativmodus wieder zu verlassen.
Beispiel: Wenn die angezeigte Ablesung 100,0 ist, drücken Sie die REL-Taste um diesen Wert als Referenzwert zu speichern. Das Display zeigt Null an und speichert 100,0 als Standardreferenzwert. Ist unser Eingangssignal 99,5, erfolgt die Ablesung nach dem Muster: 99,5-100,0 gleich –0,5.
(Über den SET-Modus kann der relative Wert ebenfalls eingestellt werden. Für Einzelheiten, s. den Abschnitt (9) „SET“ in diesem Handbuch.) Wenn der gewünschte relative Wert eingegeben wurde, drücken Sie die REL-Taste um in den Relativmodus zu wechseln. Drücken Sie nun die SET-Taste um den relativen Wert als Referenzwert zu verwenden. Durch erneutes Drücken der REL-Taste für ≥ 2 Sek. können Sie den Relativmodus wieder verlassen.

(11) Hi/Lo LIMITS
Nehmen Sie wie unter (9) SET (Punkt 5) beschrieben die HI/LO Einstellungen vor.

Test - Frequency 1 kHz

Range	Min.	Max.	Cx	DF	Note
2000 µF	100 nF	1000.0 µF	±(5,0% rdg. + 5 dgt.) DF<0,1	± (10% rdg. +100/ CX + 5 dgt.) DF<0,1	after short cal.
200 µF	10 nF	199,99 µF	±(1,0% rdg. + 3 dgt.) DF<0,5	± (2,0% rdg. +100/ CX + 5 dgt.) DF<0,5	after short cal.
20 µF	1 nF	19,999 µF	±(0,7% rdg. + 3 dgt.) DF<0,5	± (0,7% rdg. +100/ CX + 5 dgt.) DF<0,5	---
2000 nF	100 pF	1999,9 nF	±(0,7% rdg. + 3 dgt.) DF<0,5	± (0,7% rdg. +100/ CX + 5 dgt.) DF<0,5	---
200 nF	10 pF	199,99 nF	±(0,7% rdg. + 3 dgt.) DF<0,5	± (0,7% rdg. +100/ CX + 5 dgt.) DF<0,5	---
20 nF	1 pF	19,999 nF	±(0,7% rdg. + 5 dgt.) DF<0,5	± (0,7% rdg. +100/ CX + 5 dgt.) DF<0,1	after open cal.
2000 pF	0,1 pF	1999,9 pF	±(1,0% rdg. + 5 dgt.) DF<0,1	± (2,0% rdg. +100/ CX + 5 dgt.) DF<0,1	after open cal.

3.2. Inductance

Test - Frequency 120 Hz

Range	Min.	Max.	Lx (DF<0,5)	DF (DF<0,5)	Note
20000 H	1 H	10.000 H	Not specified	Not specified	---
2000 H	100 mH	1999,9 H	±(1,0% rdgM.+ LX/ 10000 + 5 dgt.)	± (2,0% rdg. +100/ LX + 5 dgt.)	after open cal.
200 H	10 mH	199,99 H	±(0,7% rdg. + LX/ 10000 + 5 dgt.)	± (1,2% rdg. +100/ LX + 5 dgt.)	---
20 H	1 mH	19,999 H	±(0,7% rdg. + LX/ 10000 + 5 dgt.)	± (1,2% rdg. +100/ LX + 5 dgt.)	---
2000 mH	100 µH	1999,9 mH	±(0,7% rdg. + LX/ 10000 + 5 dgt.)	± (1,2% rdg. +100/ LX + 5 dgt.)	---
200 mH	10 µH	199,99 mH	±(1,0% rdg. + LX/ 10000 + 5 dgt.)	± (3,0% rdg. +100/ LX + 5 dgt.)	after short cal.
20 mH	1 µH	19,999 mH	±(2,0% rdg. + LX/ 10000 + 5 dgt.)	± (10% rdg. +100/ LX + 5 dgt.)	after short cal.

(9) SET

1. Die SET-Funktion kann nur aktiviert werden, wenn zuvor keine anderen Funktionen verwendet wurden.
2. Drücken Sie die SET-Taste um den SET-Modus anzuzeigen und automatisch zur manuellen Bereichswahl zu wechseln.
3. Im SET-Modus wird die Anzeige im Hauptdisplay gelöscht, das Nebendisplay zeigt „SET“ an, in der LCD-Anzeige blinken ∆ TOL, ▲, ▼. In diesem Moment können Sie nur die folgenden fünf Tasten benutzen: Ein/Aus (|), SET, REL, Hi/Lo LIMITS und TOL.
4. OPEN/SHORT Kalibrierung:
   Drücken Sie die SET-Taste erneut. In der LCD-Anzeige erscheint „CAL OPEn“. Durch Drücken der PAL/SER-Taste (ENTER) wechselt das Programm zur offenen Kalibrierung („OPEN“). Die LCD-Anzeige zeigt nun „CAL SHrt“ an. Durch Drücken der PAL/SER-Taste (ENTER) wechselt das Programm zur kurzgeschlossenen Kalibrierung („SHORT“). Wenn Sie nicht mit der kurzgeschlossenen Kalibrierung fortfahren möchten, drücken Sie auf die SET-Taste um den Kalibriermodus zu verlassen.
5. Hi/Lo-LIMITS-Einstellungen:
   Drücken Sie die SET-Taste und es erscheint das SET-Symbol in der Anzeige. Nun drücken Sie die HI/LO-LIMITS-Taste um den oberen Grenzwert einzustellen. Dieses wird mit den Nummern über den Tasten eingestellt. Durch erneutes Drücken der HI/LO-LIMITS-Taste kann der untere Grenzwert eingestellt werden.
   Wenn der bei „Lo“ eingestellte Wert höher ist als der bei „Hi“ eingestellte Wert, wird auf dem LCD-Display „Err“ („Fehler“) angezeigt und das Gerät wechselt zurück zum „Hi“-Einstellungsmodus. Geben Sie die neuen Hi/Lo-Grenzwerte ein.

Das Display wird von hinten beleuchtet. Wenn Sie diese Taste erneut für 2 Sekunden drücken, verlassen Sie die Hintergrundbeleuchtung wieder.
Die Hintergrundbeleuchtung schaltet sich 1 Minute nach Aktivierung selbständig wieder aus.

(8) MIN/MAX-Taste

Drücken Sie die MIN/MAX-Taste um in den Min/Max/Avg-Modus zu wechseln und die automatische Abschaltfunktion zu beenden. Außer der Ein-/Aus-Taste (|) und der HOLD-Taste können keine weiteren Tasten bedient werden. Nach 6-maligem Sampling ertönt ein einfacher Piepton. Werden neue MIN/MAX-Daten aufgezeichnet, ertönt ein zweifacher Piepton.
Der Wert der Haupt- und Nebenanzeige ändert sich beim Drücken der Taste "MIN/MAX" durch den Aktuellen-, Maximalen-, Minimalen-, Maximalen minus Minimalen- und dem Mittelwert. Das Messgerät zeichnet im Falle einer Überlast („OL“) während des Vergleichsvorgangs oder im Kapazitätsbereich ≤ 50 Zählschritte nicht auf. Es kann aus bis zu 3000 Messwerten der Mittelwert genommen werden.
Bei der Mittelwertanzeige handelt es sich um die Aufzeichnung des wahren Mittelwerts. Es können bis zu 3000 Takte gespeichert werden. Die Mittelwertanzeige „AVG“ blinkt, wenn 2991 bis 3000 Messwerte aufgezeichnet wurden. Wurden mehr als 3000 Messwerte aufgezeichnet, stoppt die AVG-Aufzeichnung und zeigt den Mittelwert im LCD-Display an. Das Messgerät fährt mit der Aufzeichnung des MIN/MAX-Wertes fort. Drücken Sie im „MIN/MAX“-Modus auf die HOLD-Taste um die Aufzeichnung vorübergehend anzuhalten, durch erneutes Drücken der HOLD-Taste wird die Aufzeichnung fortgesetzt.
Um Datenfehler oder -verlust zu vermeiden müssen Sie zum Verlassen der MIN/MAX-Funktion die Taste 2 Sekunden lang drücken und die ursprünglichen Aufzeichnungen beenden.

Test-Frequency 1 kHz					
Range	**Min.**	**Max.**	**Lx (DF<0,5)**	**DF (DF<0,5)**	**Note**
2000 H	100 mH	1000,0 H	Not specified	Not specified	---
200 H	10 mH	199,99 H	±(1,0% rdg.+ LX/ 10000 + 5 dgt.)	± (1,2% rdg. +100/ LX + 5 dgt.)	after open cal.
20 H	1 mH	19,999 H	±(0,7% rdg. + LX/ 10000 + 5 dgt.)	± (1,2% rdg. +100/ LX + 5 dgt.)	---
2000 mH	100 µH	1999,99 mH	±(0,7% rdg. + LX/ 10000 + 5 dgt.)	± (1,2% rdg. +100/ LX + 5 dgt.)	---
200 mH	10 µH	199,99 mH	±(0,7% rdg. + LX/ 10000 + 5 dgt.)	± (1,2% rdg. +100/ LX + 5 dgt.)	---
20 mH	1 µH	19,999 mH	±(1,2% rdg. + LX/ 10000 + 5 dgt.)	± (5,0% rdg. +100/ LX + 5 dgt.)	after short cal.
2000 µH	0,1 µH	1999,9 µH	±(2,0% rdg. + LX/ 10000 + 5 dgt.)	± (10% rdg. +100/ LX + 5 dgt.)	after short cal.

3.3. Resistance

Range	Min.	Max.	Test-Fre-quency 120 Hz	Test –Fre-quency 1 kHz	Note
10 MΩ	1 kΩ	10,000 MΩ	±(2,0% rdg. +8 dgt.)	±(2,0% rdg. +8 dgt.)	after open cal.
2 MΩ	100 Ω	1,9999 MΩ	±(0,5% rdg. +5 dgt.)	±(0,5% rdg. +5 dgt.)	after open cal.
200 kΩ	10 Ω	199,99 kΩ	±(0,5% rdg +3 dgt.)	±(0,5% rdg. +3 dgt.)	---
20 kΩ	1 Ω	19,999 kΩ	±(0,5% rdg. +3 dgt.)	±(0,5% rdg. +3 dgt.)	---
2 kΩ	100 mΩ	1,9999 kΩ	±(0,5% rdg. +3 dgt.)	±(0,5% rdg. +3 dgt.)	---
200 Ω	10 mΩ	199,99 Ω	±(0,8% rdg. +5 dgt.)	±(0,8% rdg. +5 dgt.)	after short cal.
20 Ω	1 mΩ	19,999 Ω	±(1,2% rdg. +8 dgt.)	±(1,2% rdg. +8 dgt.)	after short cal.

(4) Bereichstaste

Mit der RANGE-Taste können Sie den manuellen Bereichswahlmodus auswählen und die „AUTO“-Anzeige ausschalten. (Dabei bleibt das Messgerät auf den Bereich eingestellt, in dem es sich vor dem Umschalten zum manuellen Bereichswahlmodus befand.)
Im manuellen Bereichswahlmodus können Sie durch Drücken der RANGE-Taste stufenweise den Bereich vergrößern. Nach jedem Drücken wird ein neuer Wert angezeigt. Um den manuellen Bereichswahlmodus zu verlassen und zur automatischen Bereichswahl zurückzukehren, drücken Sie die RANGE-Taste und halten Sie diese für 2 Sekunden gedrückt. Die „AUTO“-Anzeige schaltet sich wieder ein.

(5) L/C/R-Funktionstaste (nur Hauptdisplay)

Mit der L/C/R-Taste können die Messparameter in der Reihenfolge L – C – R – L usw. ausgewählt werden; der ausgewählte Parameter wird auf dem LCD-Display angezeigt.
Wenn das Messgerät eingeschaltet wird, ist es auf den Parameter eingestellt, der ausgewählt war, als das Gerät zum letzten Mal ausgeschaltet wurde.

(6) Q/D/R-Funktionstaste (nur Nebendisplay)

Mit der Q/D/R-Taste können die Messparameter in der Reihenfolge Q – D – R – Q usw. ausgewählt werden; der ausgewählte Parameter wird auf dem LCD-Display angezeigt.
Wenn das Messgerät eingeschaltet wird, ist es auf den Parameter eingestellt, der ausgewählt war, als das Gerät zum letzten Mal ausgeschaltet wurde.

(7) HOLD ✡ > 2 sec

Drücken Sie die HOLD-Taste um in den Datenstillstand-Modus zu wechseln. Die „HOLD“-Anzeige erscheint im Display.
Wenn der „HOLD“-Modus ausgewählt wurde, unterbricht das Messgerät die Aktualisierung der angezeigten Messungen.
Drücken Sie die HOLD-Taste für 2 Sekunden um die Hinter-grundbeleuchtung zu starten.

(1) Automatische Abschaltung

Wenn das Messgerät länger als 10 Minuten nicht benutzt wurde, schaltet es sich automatisch ab. Drücken Sie die Ein/Aus-Taste (|) um in den Betriebsmodus zurückzukehren.
Wenn das Gerät ausgeschaltet ist, drücken Sie die Ein/Aus-Taste (|) um es wieder einzuschalten. Der Betriebszustand vor Abschalten des Geräts wird wiederhergestellt.
Im MIN/MAX-Aufzeichnungsmodus, RS-232-Modus oder bei Verwendung eines Gleichstromadapters wird die automatische Abschaltfunktion automatisch deaktiviert.

Fortlaufende Messung

Drücken Sie im automatischen Abschaltmodus die Ein/Aus-Taste (|) für 2 Sekunden, bis „APO OFF“ angezeigt wird. Das Gerät befindet sich jetzt im fortlaufenden Messmodus.

Ein/Aus-Taste

Mit der Ein/Aus-Taste (|) schalten Sie das Messgerät ein bzw. aus. Drücken Sie bei einem Mikrocomputerfehler die Ein/Aus-Taste (|) bis sich das Gerät ausschaltet.

(2) Frequenzwahl

Stellen Sie die FREQ-Taste je nach Prüfling auf 120Hz oder 1kHz ein. Im Allgemeinen wird der Elektrolytkondensator mit 120 Hz, andere Kondensatoren mit 1 kHz gemessen.

(3) Parallel/Seriell-Modus

Mit der „PAL SER“-Taste stellen Sie den Messschaltkreis auf parallel bzw. seriell ein. Hat der Prüfling eine hohe Impedanz wird die Messung in der Regel im Parallelschaltungsmodus „PAL“ vorgenommen; hat der Prüfling eine niedrige Impedanz, erfolgt die Messung im Reihenschaltungsmodus „SER“.

Note: In 20 Ω-range, effective reading must be over 20 counts.
Remark:

1. Q value is the reciprocal of DF.
2. The specification is based on the testing socket (clips) performed on the meter.
3. L (C) x indicates the reading of inductance (capacitance) on the display.
   e. g.: inductance (capacitance) = 18.888 (F) then L (C) x = 18888.
4. In 20 Ω-range, effective reading must be over 20 counts.

4. Operation Instruction

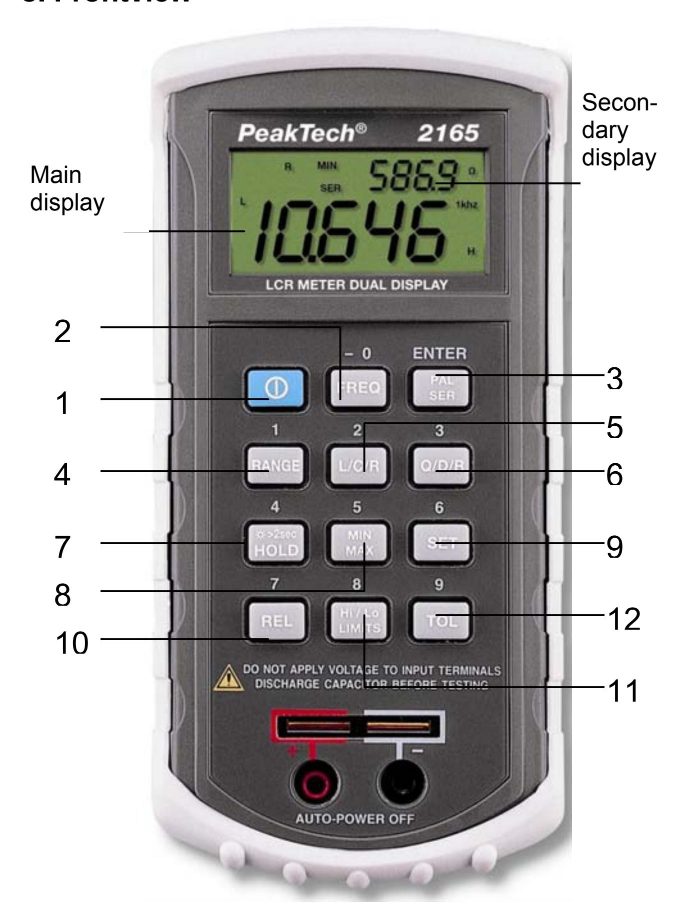
Caution!
It is recommended, that you read the safety and operating instructions before using the meter.

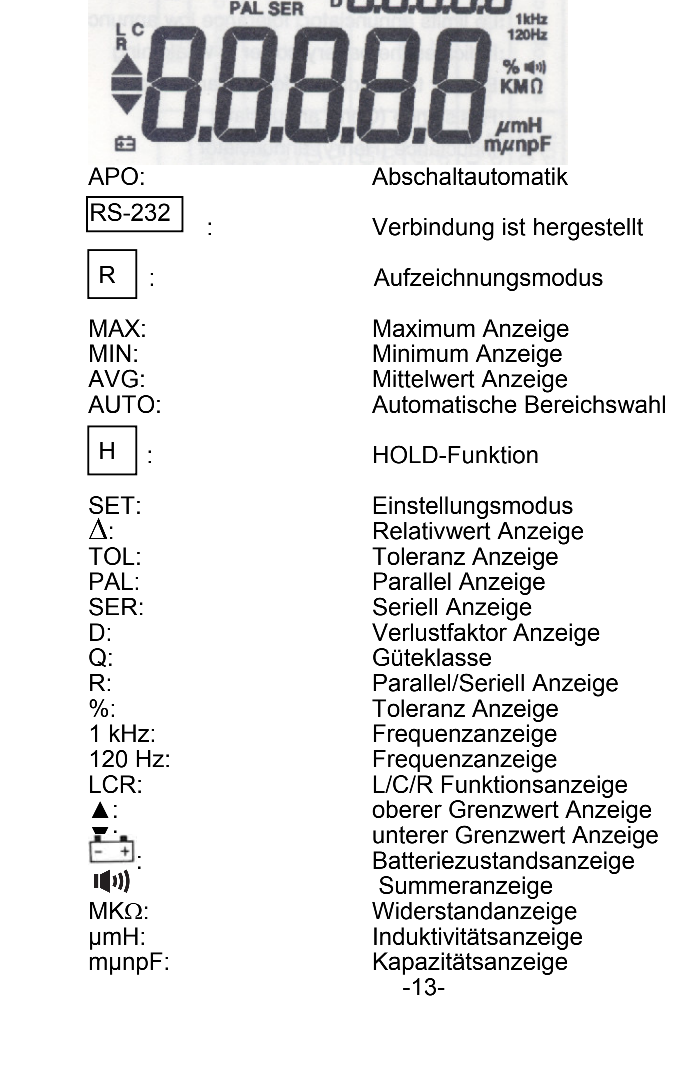
Warning!
Before taking any measurements, please isolate the UDT from the power supply. To avoid electric shock, plug off the test leads from the meter before opening case and battery hatch. Do not use the meter if test leads, alligator clips and appearance look cracked and damaged. Please check periodically. To avoid electric shock, discharge the circuits completely, before taking any measurements.

Caution!
When it appears to have abnormal situations, such as you can not turn on the meter to operate.

1. It is normal situation, when you can not turn on the meter after turning off the meter just for few seconds. Please wait a moment to turn it on again.
2. When you can not operate the meter normally, please turn off it and restart the meter.
3. There are two measuring concerns when it comes to measure under 0,5 Ohms.
   a) Use tidy alligator clip the DUT (Device Under Test) reliably. Before taking any measurements, please make short-zeroing calibration to make sure impedance between test leads.
   b) The DUT (Device Under Test) must keep clean and shouldn´t have any oxidization existed or untidy phenomenon, which will affect accuracy.

5. Frontview





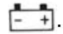
APO:	Abschaltautomatik
RS-232 :	Verbindung ist hergestellt
R :	Aufzeichnungsmodus
MAX:	Maximum Anzeige
MIN:	Minimum Anzeige
AVG:	Mittelwert Anzeige
AUTO:	Automatische Bereichswahl
H :	HOLD-Funktion
SET:	Einstellungsmodus
Δ:	Relativwert Anzeige
TOL:	Toleranz Anzeige
PAL:	Parallel Anzeige
SER:	Seriell Anzeige
D:	Verlustfaktor Anzeige
Q:	Güteklasse
R:	Parallel/Seriell Anzeige
%:	Toleranz Anzeige
1 kHz:	Frequenzanzeige
120 Hz:	Frequenzanzeige
LCR:	L/C/R Funktionsanzeige
▲:	oberer Grenzwert Anzeige
▼:	unterer Grenzwert Anzeige
(Batteriesymbol):	Batteriezustandsanzeige
(Summersymbol)	Summeranzeige
MKΩ:	Widerstandanzeige
µmH:	Induktivitätsanzeige
mµnpF:	Kapazitätsanzeige

5. Frontansicht des Gerätes





APO:	Auto power off enable annunciator
RS232	Communication is activated annunciator
R :	Recording mode annunciator
MAX:	Maximum reading annuniator
MIN:	Minimum reading annunciator
AVG:	Average reading annunciator
AUTO:	Autoranging annunciator
H :	Data-Hold annunciator
SET:	Set mode annunciator
∆:	Relative mode annunciator
TOL:	Tolerance mode annunciator
PAL:	Parallel mode annunciator
SER:	Series mode annunciator
D:	Dissipation factor annunciator
Q:	Quality factor annunciator
R:	Parallel or Series annunciator
%:	Tolerance (percentage) annunciator
1 kHz:	Frequency annunciator
120 Hz:	Frequency annunciator
LCR:	L/C/R function annunciator
▲:	High limits annunciator, tolerance high annunciator
▼:	Lo limits annunciator, tolerance low annunciator

: Indicates the battery power is weakening

: Beeper tone indicator for tolerance mode

MKΩ: Resistance (Ohm) annunciator

µmH: Inductance (Henry) annunciator

mµnpF: Capacitance (Fara) annunciator

(1) Auto Power-Off
If unused for about 10 minutes, the meter will power-down automatically. Press Power-button switches to resume power-on mode. When the power is down, press Power-button to turn on the meter. The operating condition return to what they were before the power was last turned off. In the MIN MAX record mode, RS-232 communication mode or using DC power adapter auto-power down function is disabled automatically.

Continuous Measurement
In the power down mode, push Power-button 2 sec. Until the APO OFF annunciator appears. Will put the meter into the continuous measurement mode.

Power Switch
The Power-button turns the meter on or off. In the micro-computer failure status press Power-button until the meter off.

(2) Frequency Select
Set the "FREQ"-button switch to 120 Hz or 1 kHz according to the specimen to be test. Generally, the electrolytic capacitor is set to 120 Hz. Others are set to 1 kHz general.

(3) Parallel / Series mode
Set the "PAL SER" button switch to parallel or series measuring circuit mode.

3. Es gibt zwei Messverfahren, wenn es zu Messungen unter 0,5 Ohm kommt:

   a) Verwenden der Krokodil-Klemmen für eine sichere Verbindung mit der Prüfkomponente.
   b) Die Kontakte der Prüfkomponente sollten sauber sein und frei von Oxidation um eine Beeinflussung der Genauigkeit zu verhindern.

Anmerkung:

1. Der Q-Wert ist der Reziprokwert von DF.
2. Die Spezifikation basiert auf den am Messgerät verwendeten Teststeckern (Testklemmen).
3. L (C) x bezeichnet die Ablesung der Induktivität (Kapazität) auf dem Display; Beispiel: Wenn Induktivität (Kapazität) = 18.888H (F), dann L (C) x = 18888.
4. Im 20 Ω-Bereich werden für korrekte Messwerte, eine effektive Anzeige von über 20 Stellen benötigt.

Achtung:

Vor der Verwendung des Messgeräts die Sicherheits- und Bedienungsanleitungen sorgfältig lesen.

4. Bedienungshinweise

WARNUNG

Vor der Messung darauf achten, dass die Messobjekte spannungsfrei sind.

Zur Vermeidung eines Stromschlags vor dem Öffnen des Gehäuses und des Batteriefaches die Prüfleitungen von dem Messgerät entfernen.

Messgerät nicht verwenden, wenn Prüfleitungen, Krokodilklemmen und das Äußere des Geräts einen Riss aufweisen oder beschädigt sind. Regelmäßig überprüfen!

Zur Vermeidung von Stromschlägen Schaltkreis vor der Messung vollständig entladen.

ACHTUNG

Wenn sich das Gerät nicht einschalten lässt.

1. Wenn das Gerät erst kurz zuvor ausgeschaltet wurde, ist es normal, dass es sich nicht sofort wieder einschalten lässt. Warten Sie einen Moment bevor Sie das Gerät wieder einschalten.

2. Lässt sich das Messgerät nicht ordnungsgemäß bedienen, schalten Sie es aus und nach einer Weile wieder ein.

However, in the specimen having a high impedance in general, measurement is made in parallel equivalent circuit mode "PAL", while in the specimen having a low impedance, measurement is made in series equivalent circuit mode "SER".

(4) Range Button

Press RANGE-button to select the manual range mode and turn off the "AUTO" annunciator (The meter remains in the range it was in when manual ranging was selected).

In the Manual Range Mode. Each time you press RANGE-button, the range (and the input range annunciator) increments, and a new value is displayed. To exit the Manual Range mode and return to autoranging, press and hold down RANGE-button for 2 seconds. The "AUTO" annunciator turns back on.

(5) L/C/R-Function Button (only Main Display)

The L/C/R key switches the measurement parameter in sequence L-C-R-L…, and annunciator is indicated on LCD. When the meter is turned on, it is set to the measurement parameter selected, that was in use, when the meter was last turned off.

(6) Q/D/R Function Button (only Secondary Display)

The Q/D/R key switches the measurement parameter in sequence Q-D-R-Q…, the annunciator is indicated on LCD. When the meter is turned on, it is set to measurement parameter selected, that was used, when the meter was last turned off.

(7) HOLD.☼>2 sec.

Press the "HOLD" key to enter the data-hold mode, the "HOLD" annunciator is displayed. When Hold-mode is selected, the meter stops all further measurements. Press "HOLD" 2 sec. to start backlit function, press this key for 2 sec. to exit the backlit function. After starting the backlit for 1 minute, the backlit function will exit by itselves.

(8) MIN/MAX-button

Press "MIN/MAX" to enter the Min/Max/Avg mode and stop the auto shut down function. In addition to power and hold key, the other keys cannot be activated. When the meter samples about 6 times, and then beeper will emit a sound. When a new Max/Min data being recorded and then beeper will emit 2 sounds. Main Display value (second display value) cycles through (Min/Max key) present value (parameter value) → Max value (parameter value) → Min value (parameter value) → Max value minus Min value (times to test) → The average value´s display (time to test). The meter will ignore and not record if overload ("OL") situation happens in the comparative processes or in the capacitance range ≤ 50 counts.

The Average Value´s Display is true average recording. It can save up to 3000 times, the "Avg" annunciator will flash when recording times reaching 2991 to 3000 times. When recording over 3000 times, the Avg will stop to record and it will also display the Max/Min value. Under the Max/Min function, press "HOLD" key to stop recording temporarily but store the former recording value in advance, press "HOLD" again to go on recording. In order to prevent any mistakes or losses taken, you have to press 2 sec. to exit the Min/Max function and cancel the original recordings.

(9) SET

1. The "SET" can only be activated before you have not used any other functions.
2. Press "SET" to enter the SET mode and change to manual range mode automatically.
3. While in the SET function, the main display is cleared, the second display shows "SET" annunciators, LCD shows Δ, TOL, ▲, ▼ flashing. There are only 5 keys that you can use: "Power", "SET", "REL", "Hi/Lo", "TOL" in this moment.
4. OPEN, SHORT calibration:
   Press "SET", LCD will display CAL OPEn and press PAL/SER (ENTER), the program enters "OPEN" calibration, after completing the open.

3.3. Widerstand

Bereich	Min.	Max.	Testfrequenz 120 Hz	Testfrequenz 1 kHz	Hinweis
10 MΩ	1 kΩ	10,000 MΩ	±(2,0% v.M. + 8 St.)	±(2,0% v.M. +8 St.)	nach offener Kalibrierung
2 MΩ	100 Ω	1,9999 MΩ	±(0,5% v.M. + 5 St.)	±(0,5% v.M. +5 St.)	nach offener Kalibrierung
200 kΩ	10 Ω	199,99 kΩ	±(0,5% v.M. + 3 St.)	±(0,5% v.M. +3 St.)	---
20 kΩ	1 Ω	19,999 kΩ	±(0,5% v.M. + 3 St.)	±(0,5% v.M. +3 St.)	---
2 kΩ	100 mΩ	1,9999 kΩ	±(0,5% v.M. + 3 St.)	±(0,5% v.M. +3 St.)	---
200 Ω	10 mΩ	199,99 Ω	±(0,8% v.M. + 5 St.)	±(0,8% v.M. +5 St.)	nach kurzgeschlossener Kal.
20 Ω	1 mΩ	19,999 Ω	±(1,2% v.M. +8 St.)	±(1,2% v.M. +8 St.)	nach kurzgeschlossener Kal

Prüf-Frequenz 1 kHz

Bereich	Min.	Max.	Lx (DF<0,5)	DF (DF<0,5)	Hinweis
2000 H	100 mH	1000,0 H	Nicht spezifiziert	Nicht spezifiziert	---
200 H	10 mH	199,99 H	±(1,0% v. M.+ LX/ 10000 + 5 St.)	± (1,2% v.M. +100/ LX + 5 St.)	nach offener Kalibrierung
20 H	1 mH	19,999 H	±(0,7% v. M. + LX/ 10000 + 5 St.)	± (1,2% v.M. +100/ LX + 5 St.)	---
2000 mH	100 µH	1999,99 mH	±(0,7% v. M. + LX/ 10000 + 5 St.)	± (1,2% v.M. +100/ LX + 5 St.)	---
200 mH	10 µH	199,99 mH	±(0,7% v. M. + LX/ 10000 + 5 St.)	± (1,2% v.M. +100/ LX + 5 St.)	---
20 mH	1 µH	19,999 mH	±(1,2% v. M. + LX/ 10000 + 5 St.)	± (5,0% v.M. +100/ LX + 5 St.)	nach kurzgeschlossener Ka
2000 µH	0,1 µH	1999,9 µH	±(2,0% v. M. + LX/ 10000 + 5 St.)	± (10% v.M. +100/ LX + 5 St.)	nach kurzgeschlossener Ka

The LCD displays CAL SHrt, press PAL/SER (ENTER). The program enters short calibration. If you do not want to proceed Short calibration, press "SET" to exit. When LCD shows CAL SHrt, press PAL/SER (Enter) key. The program enters "SHORT" calibration. And then back to normal situation.

5. Hi/Lo limits setting:
   Press "Hi/LO", LCD shows ▲ flashing. The previous setting Hi will also appear and lets user do the modifications. When you input Lo setting value, the annunciator ▼ is flashing. The previous setting Lo will also appear and lets user to do the modifications. When the Lo setting value is greater than the Hi setting value, the LCD shows Err and gets back to Hi setting mode. Please enter the new Hi/Lo setting value.
6. TOL Hi/Lo Limits setting:
   Press "TOL", LCD shows TOL flashing. The previous setting standard value will also appear and lets user to do the modifications. When you input + TOL setting value, the annunciator "TOL" "▲" are flashing. The previous setting + TOL will also appear and lets user to do the modifications. When you input –TOL setting value, the annunciators "TOL" "▼" are flashing. The previous setting – TOL will also appear and lets user to do the modifications.
7. REL-setting:
   Press "REL", LCD shows ∆ flashing. The previous standard setting value will also appear and lets user to do the modification.
8. Data-setting:
   When using the character on the nameplate to input data, the previous setting will appear and the place, that waits to be entered will flash. INPUT starts from the largest digit to enter, if the largest digit only 1, the original setting will flash. Press "1" is 1, press any key is 0, press "ENTER" to exit without change. TOL Hi/Lo limits setting without largest digit.

There is no annunciator flashing after entering 5 digits, in the meantime enters +/- symbols, press "0" to change +/- symbols, press other keys to input + symbols.

* **CAUTION!**
Press "ENTER", emit 2 beeps, the data store in volatile storage. The data will store in non-volatile storage region while the meter power is off. In this mode the automatic power-off feather is disabled.

(10) REL Relative Mode (only Main Display)
Press "REL" key to the Relative mode. The displayed reading is stored as a reference value, the display is zeroed and annunciator "Δ" is displayed. Press REL key again to exit the Relative mode.
For example: The displayed reading is 100.0, then press REL to store as a reference value and the display becomes zero, to store 100.0 as a reference value, if our input signal is 99.5, then the reading will be 99.5-100.0 that equals –0.5.
The user (see "SET" in this manual) can also set the relative value. When the desired relative value has been entered, press REL key to enter the relative mode and press SET key to use Relative values as a reference value. Press REL again to exit the relative mode.

(11) Hi/Lo Limits
Press "Hi/Lo LIMITS" to enter the Hi/Lo LIMITS mode and change to manual range mode. The original Hi/Lo LIMITS value and annunciators "▲" "▼" appear in the same time individually. When the input exceeds Hi limits, the "▲" is flashing and emits a continuous tone. When the input goes below the Lo limits, the "▼" is flashing and the beeper emits a pulse tone. This warns user, that the value is out of setting ranges. Press "Hi/Lo LIMITS" again to exit this mode. In additions, the meter will ignore and not record if overload ("OL") situation happens in the comparative processes or in the capacitance range ≤50 counts.

3.2. Induktivität

Prüf-Frequenz 120 Hz

Bereich	Min.	Max.	Lx (DF<0,5)	DF (DF<0,5)	Hinweis
20000 H	1 H	10.000 H	Nicht spezifiziert	Nicht spezifiziert	---
2000 H	100 mH	1999,9 H	±(1,0% v. M.+ LX/ 10000 + 5 St.)	± (2,0% v.M. +100/ LX + 5 St.)	nach offener Kalibrierung
200 H	10 mH	199,99 H	±(0,7% v. M. + LX/ 10000 + 5 St.)	± (1,2% v.M. +100/ LX + 5 St.)	---
20 H	1 mH	19,999 H	±(0,7% v. M. + LX/ 10000 + 5 St.)	± (1,2% v.M. +100/ LX + 5 St.)	---
2000 mH	100 µH	1999,9 mH	±(0,7% v. M. + LX/ 10000 + 5 St.)	± (1,2% v.M. +100/ LX + 5 St.)	---
200 mH	10 µH	199,99 mH	±(1,0% v. M. + LX/ 10000 + 5 St.)	± (3,0% v.M. +100/ LX + 5 St.)	nach kurzgeschlossener Kal
20 mH	1 µH	19,999 mH	±(2,0% v. M. + LX/ 10000 + 5 St.)	± (10% v.M. +100/ LX + 5 St.)	nach kurzgeschlossener Kal

Prüf-Frequenz 1 kHz

Bereich	Min.	Max.	Cx	DF	Hinweis
2000 µF	100 nF	1000.0 µF	±(5,0% v. M. + 5 St.) DF<0,1	± (10% v.M. +100/ CX + 5 St.) DF<0,1	nach kurzgeschlossener Kal.
200 µF	10 nF	199,99 µF	±(1,0% v. M. + 3 St.) DF<0,5	± (2,0% v.M. +100/ CX + 5 St.) DF<0,5	nach kurzgeschlossener Kal.
20 µF	1 nF	19,999 µF	±(0,7% v. M. + 3 St.) DF<0,5	± (0,7% v.M. +100/ CX + 5 St.) DF<0,5	---
2000 nF	100 pF	1999,9 nF	±(0,7% v. M. + 3 St.) DF<0,5	± (0,7% v.M. +100/ CX + 5 St.) DF<0,5	---
200 nF	10 pF	199,99 nF	±(0,7% v. M. + 3 St.) DF<0,5	± (0,7% v.M. +100/ CX + 5 St.) DF<0,5	---
20 nF	1 pF	19,999 nF	±(0,7% v. M. + 5 St.) DF<0,5	± (0,7% v.M. +100/ CX + 5 St.) DF<0,1	nach offener Kalibrierung
2000 pF	0,1 pF	1999,9 pF	±(1,0% v. M. + 5 St.) DF<0,1	± (2,0% v.M. +100/ CX + 5 St.) DF<0,1	nach offener Kalibrierung

(12) TOL

Press "TOL" to enter the tolerance mode and change to manual range automatically. The original preset standard value and annunciator "TOL" appears in the same time individually. How to set standard value, please refer to SET in this manual. When entering TOL mode, the Main Display is the present value and the second display the tolerance value.
There are 4 preset values in the TOL mode for instant use, just to press "TOL" again to cycle through 1%, 5%, 10%, 20%, then back to the present. When entering the TOL mode, the annunciators "▲" and "▼" will appear in the same time, when the input exceeds Hi limits, the "▲" is flashing and also emits a continuous tone. When the input goes below the Lo limits, the "▼" is flashing and the beeper emits a pulse tone. This warns user, that the value is out of setting ranges.
The standard value can be set by SET function, please refer to SET in this manual. When standard value has been set, press "TOL" then "SET" to use preset TOL setting. In addition, the meter will ignore and not to record if overload ("OL") situation happens in the comparative processes or in the capacitance range ≤ 50 counts. Press "TOL" 2 sec. to exit this function.

6. Maintenance

Warning!
Remove test leads before changing battery or fuse or performing any servicing.

6.1. Battery replacement

Power is supplied by a 9 V "transistor" battery (NEDA 1604). The "" appears on the display, when replacement is needed. To replace the battery, remove the 2 screws from the back of the meter and lift off the battery case. Remove the battery from battery contacts.

6.2. Fuse replacement

The LCD displays the symbol "FUSE" and an audible beep will sound. Replace fuse only with the original type 100 mA/250 V, fast acting fuse.

6.3. Cleaning

Periodically wipe the case with a damp cloth and detergent, do not use abrasives or solvents.

7. RS-232 Command Table

Use IR as the interface of Data transmission and use external computer to start RS-232 functions.

RS-232 Interface Parameter:

Baud rate: 1200
Parity check: EVEN
Data bits: 7
Stop bits: 1

(1) Setup Selections

a) Command S: Meter will enter the Setup Mode and return "SETUP READY..x"
(x:firmware version)

b) Command
[E(L/C/R)(Q/D/R)(P/S)(A/B)(A/M)(0~6)]:
Main function change
(L/C/R): L, C or R test function
(Q/D/R): Q, D or R
(P/S): P-PAL / S-SER
(A/B): A – 1 kHz / B – 120 Hz
(A/M): A – AUTO / M – MANUAL
(0~6): Manual range

3. Spezifikationen

3.1. Kapazität

Prüf-Frequenz 120 Hz					
Bereich	**Min.**	**Max.**	**Cx**	**DF**	**Hinweis**
20 mF	1 µF	10.000 mF	±(5,0% v. M. + 5 St.) DF<0,1	± (10% v.M. +100/ CX + 5 St.) DF<0,1	nach kurz-geschlos-sener Kal.
2000 µF	100 nF	1999,9 µF	±(1,0% v. M. + 5 St-.) DF<0,1	± (2,0% v.M. +100/ CX + 5 St.) DF<0,1	nach kurz-geschlos-sener Kal.
200 µF	10 nF	199,99 µF	±(0,7% v. M. + 3 St.) DF<0,5	± (0,7% v.M. +100/ CX + 5 St.) DF<0,5	---
20 µF	1 nF	19,999 µF	±(0,7% v. M. + 3 St.) DF<0,5	± (0,7% v.M. +100/ CX + 5 St.) DF<0,5	---
2000 nF	100 pF	1999,9 nF	±(0,7% v. M. + 3 St.) DF<0,5	± (0,7% v.M. +100/ CX + 5 St.) DF<0,5	---
200 nF	10 pF	199,99 nF	±(0,7% v. M. + 5 St.) DF<0,5	± (0,7% v.M. +100/ CX + 5 St.) DF<0,5	nach of-fener Kali-brierung
20 nF	1 pF	19,999 nF	±(1,0% v. M. + 5 St.) DF<0,1	± (2,0% v.M. +100/ CX + 5 St.) DF<0,1	nach of-fener Kali-brierung

Ext. Spannungsversorgung min. 12V/50 mA; max. 15V/50 mA

Autom. Abschaltung Wird „APO“ im LCD angezeigt, schaltet sich das Messgerät automatisch ab, wenn es länger als 10 Minuten nicht benutzt wurde. Durch Drücken der Ein/Aus-Taste (|) schalten Sie das Gerät wieder ein. Das Messgerät deaktiviert den automatischen Abschaltmodus, wenn die Funktionen RS-232, Max. oder externe Spannungsversorgung verwendet werden.

Sicherungs-Warnmeldung Zeigt beschädigte oder durchgebrannte Sicherung an.

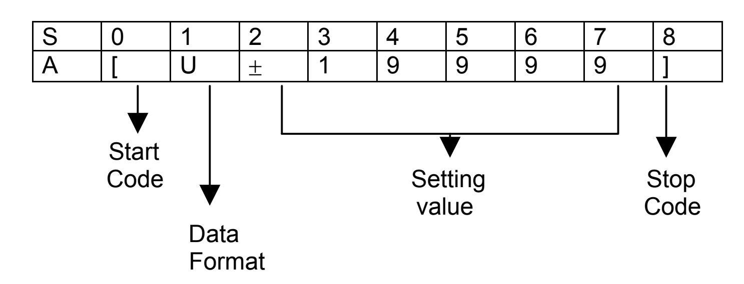
Hinweis:
Der Mikroprozessor des Messgeräts kann selbst erkennen, ob eine Sicherung durchgebrannt oder beschädigt ist. Das „FUSE“-Symbol erscheint auf der LCD-Anzeige und ein Dauerton ist zu hören.

Abmessungen (HxBxT) 192 x 91 x 53 mm

Gewicht ca. 365g (einschließlich Batterie und Holster)

Zubehör Prüfleitungen, Bedienungsanleitung, 9V-Batterie und Ersatzsicherung im Gerät.

c) Command [A-AAAAA]: Default change



S	0	1	2	3	4	5	6	7	8
A	[	U	±	1	9	9	9	9	]

[U± 19999]: REL SET setting value
[V± 19999]: Limits Hi setting value
[W± 19999]: Limits Lo setting value
[X± 19999]: TOL SET setting value
[Y± 19999]: TOL SET Hi setting value
[Z± 19999]: TOL SET Lo setting value

After receiving of setting data from PC (U/V/W/X/Y/Z), and after sending out the received data again, it is convenient for PC to check the accuracy of data output are total 7 digits.

d) Command [BXXXXXX]: Exit the SETUP Mode

(2) Read Data
Command N: Read Meter current data and status.
Data format: There are 39 ASCII codes.
The main display data just send L/C/R data that don´t process before (like the data before REL). The Second display data is same as Main.

1. L/C/R
2. Q/D/R
3. A (1 kHz) / B (120 Hz)
4. P (PAL) / S (SER)
5. A (AUTO) / M (MENU)
6. 0/1: Main Display (MSD)
   8: while changing range,
   9: OL
7. 6 ~ 10 Main Display Data
8.
9.
10. LSD
11. Main Display Range
12. MSD
13. 12 ~ 15: Second Display Data
14.
15. LSD
16. Second Display Range, 9: OL
17. Sequence 0 ~ 9 cycling
18. MSD
19. 18 ~ 21: D-value
20.
21. LSD
22. Range for D-value, 9: OL
23. MSD
24. 23 ~ 26: Q-value
25.
26. LSD
27. Range for Q-value, 9: OL
28. S (SET) / _ (normal)
29. F (FUSE) / _ (normal)
30. H (HOLD) / _ (normal)
31. R (present value) / M (maximum value)
    I (minumum value) / X (max.-min. value)
    A (Average value) / _ (normal)
32. R (REL) / S (REL SET) / _ (normal)
33. L (LIMITS) / _ (normal)
34. T (TOL) / S (TOL SET) / _ (normal)

1.1. Sicherheitssymbole


Achtung! Entsprechende Abschnitte in der Bedienungsanleitung lesen.


Achtung! Gefahr eines elektrischen Schlages.


Erdungssymbol

Doppelte Isolierung

2. Allgemeine Spezifikationen

Display	4½-stellige LCD-Anzeige, max. 19999
Überlastanzeige	Display zeigt „OL“ an.
Batterieanzeige	Reicht der Ladezustand der Batterie nicht aus, erscheint das Batteriesymbol. Speichern Sie alle eingestellten Werte ab (einschließlich der SET-Werte).
Messfolge	1 x Sek., nominal.
Betriebstemp.-Bereich	0°C - 50°C bei 80% rel. Luftfeuchte
Lagertemp.-Bereich	-20°C - 60°C bei 0 - 80% rel. Luftfeuchte
Spannungsversorgung	eine 9V-Blockbatterie, NEDA 1604

* Heiße Lötpistolen aus der unmittelbaren Nähe des Gerätes fernhalten.
* Vor Aufnahme des Messbetriebes sollte das Gerät auf die Umgebungstemperatur stabilisiert sein (wichtig beim Transport von kalten in warme Räume und umgekehrt)
* Ersetzen Sie die Batterie, sobald das Batteriesymbol „BAT“ aufleuchtet. Mangelnde Batterieleistung kann unpräzise Messergebnisse hervorrufen. Stromschläge und körperliche Schäden können die Folge sein.
* Sollten Sie das Gerät für einen längeren Zeitraum nicht benutzen, entnehmen Sie die Batterie aus dem Batteriefach.
* Säubern Sie das Gehäuse regelmäßig mit einem feuchten Stofftuch und einem milden Reinigungsmittel. Benutzen Sie keine ätzenden Scheuermittel.
* Dieses Gerät ist ausschließlich für Innenanwendungen geeignet.
* Vermeiden Sie jegliche Nähe zu explosiven und entflammbaren Stoffen.
* Gerät nicht mit der Vorderseite auf die Werkbank oder Arbeitsfläche legen, um Beschädigung der Bedienelemente zu vermeiden.
* Keine technischen Veränderungen am Gerät vornehmen.
* Vor dem Einschalten des Gerätes, überprüfen ob die zur Verfügung stehende Netzspannung mit der für den Betrieb des Gerätes erforderlichen Netzspannung übereinstimmt.
* Äußere und interne Schaltkreise des Gerätes nicht modifizieren oder in irgend einer Weise verändern. Wartungs- und Reparaturarbeiten am Gerät nur von autorisierten Fachhändlern durchführen lassen.
* Defekte oder beschädigte Geräte sollten bis zu deren Reparatur durch qualifizierte Service-Techniker, so aufbewahrt werden, dass eine Inbetriebnahme durch unberechtigte Personen ausgeschlossen ist.
* ***Messgeräte gehören nicht in Kinderhände* !!**

35. B (Backlight) / _ (normal)
36. A (Adapter insert) / _ (normal)
37. B (Low Battery) / _ (normal)
38. CR (ASCII : 0DH)
39. nl (LF) (ASCII : 0AH)

(3) RS-232 Output Chart for Main Display

Range	**RS**	**R**	**L**		**RS**	**C**	
		1 kHz/ 120 Hz	1 kHz	120 Hz		1 kHz	120 Hz
0	100 W	20.000 W	2000.0 µH	20.000 mH	100 kΩ	2000.0 pF	20.000 nF
1	100 W	200.00 W	20.000 mH	200.00 mH	100 kΩ	20.000 nF	200.00 nF
2	100 W	2000.0 W	200.00 mH	2000.0 mH	10 kΩ	200.00 nF	2000.0 nF
3	1 kW	20.000 kW	2000.0 mH	20.000 H	1 kΩ	2000.0 nF	20.000 µF
4	10 kW	200.00 kW	20.000 H	200.00 H	100 Ω	20.000 µF	200.00 µF
5	100 kW	2000.0 kW	200.00 H	2000.0 H	100 Ω	200.00 µF	2000.0 µF
6	100 kW	10.000 MW	1000.0 H	10000 H	100 Ω	2000.0 µF	20.000 mF

(4) RS-232 Output Chart for Second Display

Range	Q/D	R (RS=100Ω)	R (RS=1 kΩ, 10 kΩ)	R (RS=100 kΩ)
1	999.9	99.99 Ω	99.99 Ω	X
2	99.99	999.9 Ω	999.9 Ω	999.9 Ω
3	9.999	9.999 kΩ	9.999 kΩ	9.999 Ω
4	.9999	99.99 kΩ	99.99 kΩ	99.99 kΩ
5	X	X	999.9 kΩ	999.9 kΩ

(5) Formula

$R_P = R_S\ (1+Q^2)$
$C_P = C_S\ [1/(1+D^2)]$
$C_S = C_P\ (1+D^2)$
$L_P = L_S\ [1+(1/Q^2)]$
$L_S = L_P\ [Q^2/(1+Q^2)]$

This manual is according the latest technical knowing. Technical changings which are in the interest of progress, reserved.

We herewith confirm that the units are calibrated by the factory according to the specifications as per the technical specifications.

We recommend to calibrate the unit again, after 1 year.

1. Sicherheitshinweise

Dieses Gerät erfüllt die EU-Bestimmungen 89/336/EWG (elektromagnetische Kompatibilität) und 73/23/EWG (Niederspannung) entsprechend der Festlegung im Nachtrag 93/68/EWG (CE-Zeichen).

Die nachfolgend aufgeführten Sicherheitshinweise und Informationen zum sicheren und gefahrlosen Betrieb und/oder Service des Gerätes sowie die in der Bedienungsanleitung aufgeführten Sicherheits- und Warnhinweise sind unbedingt zu beachten. Das Gerät darf nur bestimmungsgemäß verwendet werden. Schäden die auf Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise beruhen sind von sämtlichen Garantieansprüchen ausgeschlossen.

* Vor dem Umschalten auf eine andere Messfunktion Prüfleitungen oder Tastkopf von der Messschaltung abkoppeln.
* Bei der Widerstandsmessungen keine Spannungen anlegen!
* Keine Strommessungen in den Eingangsbuchsen vornehmen.
* Gerät, Prüfleitungen und sonstiges Zubehör vor Inbetriebnahme auf eventuelle Schäden bzw. blanke oder geknickte Kabel und Drähte überprüfen. Im Zweifelsfalle keine Messungen vornehmen.
* Messarbeiten nur in trockener Kleidung und vorzugsweise in Gummischuhen bzw. auf einer Isoliermatte durchführen.
* Messspitzen der Prüfleitungen nicht berühren.
* Warnhinweise am Gerät unbedingt beachten.
* Gerät keinen extremen Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung, extremer Luftfeuchtigkeit oder Nässe aussetzen.
* Starke Erschütterung vermeiden.
* Gerät nicht in der Nähe starker magnetischer Felder (Motoren, Transformatoren usw.) betreiben.

Bedienungsanleitung /
Operation manual

Digital LCR-Messer mit RS-232 C /
Digital LCR-Meter with RS-232 C

***PeakTech®* 2165**

